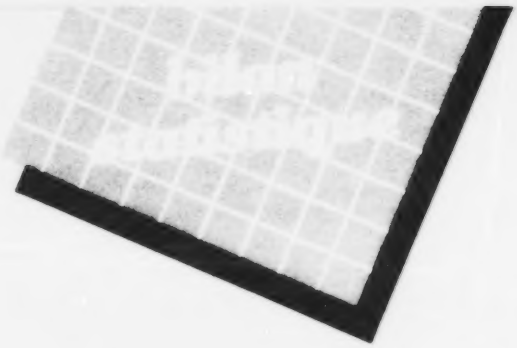


SOMMAIRE DES CONDITIONS D'ENNEIGEMENT POUR LE CERF AU QUÉBEC DE 1973 À 1985

par
François Potvin
Laurier Breton

Novembre 1986

Québec

88-00042/

Direction de la faune terrestre

SOMMAIRE DES CONDITIONS D'ENNEIGEMENT POUR LE CERF AU QUÉBEC DE 1973 À 1985

François Potvin et Laurier Breton

Direction générale de la faune
Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
Québec
Novembre 1986

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
4e trimestre 1986
ISBN: 2-550-16931-X

RÉSUMÉ

Depuis plus de 10 ans, une vingtaine de stations de neige, dont 19 sont toujours en opération, ont été localisées dans des ravages de cerfs afin d'y mesurer l'enneigement et d'estimer l'enfoncement du cerf. La rigueur des hivers varie beaucoup au Québec sur le plan régional: la zone 5, en Estrie, affiche 2 300 jours-cm d'enneigement contre 11 000 pour la zone 1, en Gaspésie. Sur la rive sud du Saint-Laurent, il y a un gradient positif très net de l'ouest vers l'est; dans l'Outaouais-Laurentides par contre, les conditions sont modérées et plus homogènes. Moins prononcées que les variations régionales, les variations annuelles vont du simple au triple au niveau provincial. Une relation a pu être établie entre la rigueur de l'hiver et la mortalité hivernale, de même qu'avec la récolte à l'automne suivant. Nous recommandons le maintien du programme.

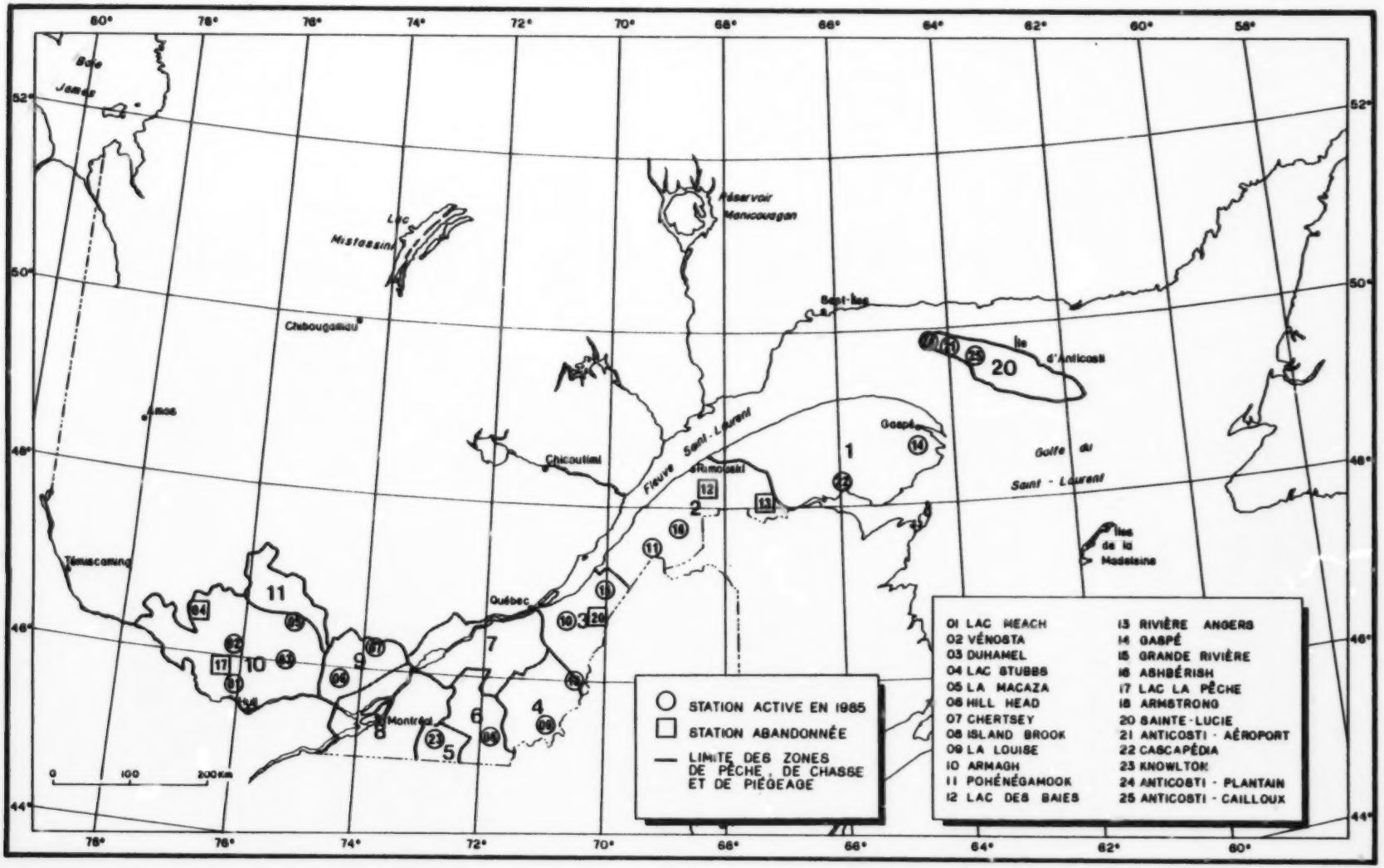
ABSTRACT

Since more than 10 years, snow stations have been located in deer yards in order to measure snow accumulation, and to estimate deer sinking depth. Nineteen of those are still active. Winter severity is much variable in Québec: hunting zone 5, in the Eastern Townships, averages 2 300 days-cm of snow accumulation while zone 1, in Gaspé Peninsula, reaches 11 000. On the southern shore of the Saint-Lawrence, there is a gradual eastward increase; conditions are moderate and more stable in Outaouais-Laurentides region. Annual variations are less pronounced, being threefold at the provincial level. A relation was established between winter severity and winter mortality, and between winter severity and deer harvest of the following fall. We recommand maintaining the program.

1. INTRODUCTION

Le climat est un facteur de première importance pour le cerf au Québec (Potvin, 1986). En effet, l'espèce occupe chez nous la limite nord de son aire de répartition. Dans les ravages de Pohénégamook et d'Armstrong, des taux de mortalité excédant 40% ont été mesurés lors d'hivers particulièrement rigoureux (Potvin et al., 1981; Pichette, 1979). Afin de documenter la situation, un réseau provincial de stations de neige fut mis sur pied dans une quinzaine de ravages à l'hiver 1975 (Crête et Goudreault, 1974). Les statistiques provenant de ce réseau forment un des quatre groupes d'indicateurs analysés annuellement par zone pour évaluer la situation des populations de cerfs (Direction de la faune terrestre, 1986).

Ce rapport dresse d'abord un bilan historique de notre réseau de stations de neige depuis plus de 10 ans, afin de décrire les tendances régionales et annuelles. Il confronte ensuite ces données, de même que d'autres provenant du Service de météorologie du ministère de l'Environnement, avec les niveaux des populations de cerfs et les taux de mortalité mesurés dans certains ravages, dans le but d'en dégager l'interprétation. Il examine également le lien entre la rigueur de l'hiver et la récolte de cerfs à l'automne suivant. Enfin, il évalue l'ensemble du programme et propose des recommandations quant à sa poursuite.


Baie James
Lac Mistassini
Réservoir Manicouagan
Chibougamau
Amos
Témiscaming
Chicoutimi
Fleuve Saint-Laurent
Rimouski
Québec
Montréal
Sept-Iles
Gaspé
Golfe du Saint-Laurent
Îles de la Madeleine
Île d'Anticosti
STATION ACTIVE EN 1985
STATION ABANDONNÉE
LIMITE DES ZONES DE PÊCHE, DE CHASSE ET DE PIÉGEAGE
01 LAC MEACH
02 VÉNOSTA
03 DUHAMEL
04 LAC STUBBS
05 LA MACAZA
06 HILL HEAD
07 CHERTSEY
08 ISLAND BROOK
09 LA LOUISE
10 ARMAGH
11 POHÉNÉGAMOOK
12 LAC DES BAIES
13 RIVIÈRE ANGERS
14 GASPÉ
15 GRANDE RIVIÈRE
16 ASHBÉRISH
17 LAC LA PÊCHE
18 ARMSTRONG
20 SAINTE-LUCIE
21 ANTICOSTI - AÉROPORT
22 CASCAPÉDIA
23 KNOWLTON
24 ANTICOSTI - PLANTAIN
25 ANTICOSTI - CAILLOUX
0 100 200 Km

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Le réseau de stations de neige

À la suite des ateliers sur l'aménagement du cerf de Rimouski, en 1973, et du Mont-Orford, en 1974, un plan d'action concerté pour la prise de données aux stations de neige fut proposé par Crête et Goudreault (1974). Ce plan jetait les bases d'un important programme de suivi visant à mesurer annuellement les conditions nivales dans toute l'aire de répartition du cerf au Québec. C'est à l'hiver 1975 que débuta officiellement ce programme, bien que certaines stations étaient opérées, à titre expérimental, depuis un an (La Macaza, Chertsey) ou deux (Hill Head). Aux 15 stations originalement proposées, 10 autres sont venues se greffer au cours des années (figure 1). Actuellement, 19 sont toujours en opération et elles sont distribuées assez uniformément à l'intérieur des différentes zones de chasse, tout en étant localisées dans des secteurs stratégiques par rapport à la récolte.

2.1.1 Caractéristiques des stations

Chaque station est située dans un ravage de cerfs permanent. De 1975 à 1979, des règles à neige étaient installées dans des peuplements résineux et feuillus. À la suite d'une recommandation du Comité consultatif sur le cerf, celles sous couverts résineux ne sont plus opérées depuis 1980 (Laliberté et Joly, 1980). Les données provenant des peuplements résineux ne seront donc pas traitées dans le présent document.

Le peuplement retenu doit posséder une surface terrière de 23 à 40 m^2/ha et être composé à plus de 75% de feuillus intolérants, tels le bouleau à papier (Betula papyrifera) et le peuplier faux-tremble (Populus tremuloides). De plus, il doit être situé à au moins 15 m de toute ouverture exposée au vent (Crête et Goudreault, 1974). Les trois stations d'Anticosti sont toutefois localisées dans des pessières blanches, les peuplements de feuillus intolérants étant très rares à proximité de Port-Menier.

Figure 1. Localisation des stations de neige opérées au Québec de 1973 à 1985

2.1.2 Mesure de l'enneigement

Dans chaque peuplement, 10 règles de 2 m graduées en cm sont placées sur une ligne orientée est-ouest. Elles sont espacées de 3 m les unes des autres et situées à plus de 5 m de la limite du peuplement. La pente ne doit pas excéder 10%, ce qui élimine toute contrainte quant à l'exposition (Crête et Goudreault, 1974).

2.1.3 Mesure de la compacité de la neige

La mesure de la compacité a pour but d'évaluer l'enfoncement des cerfs lors de leurs déplacements. L'appareil utilisé est le "pénétromètre" de Verme (1968), tel que modifié par Stephenson (1973). Cet instrument exerce une pression de 200 g/cm^2 et indique l'enfoncement approximatif d'un cerf selon les conditions de neige. Le pénétromètre est un cylindre de cuivre de 1 m de longueur, gradué en cm, et d'un diamètre extérieur de 3,48 cm (1 3/8 po), ce qui procure une surface de recouvrement de 9,62 cm^2. Le tube est lesté à son extrémité inférieure avec du plomb afin d'obtenir une masse totale de 1930 g. L'autre extrémité est scellée par un embout de bois.

Une lecture d'enfoncement est prise dans un rayon de 1 m autour de chaque règle à neige. L'instrument doit être tenu droit et relâché d'une hauteur de 5 cm au-dessus de la surface, d'où il doit s'enfoncer le plus verticalement possible.

2.1.4 Autres mesures

Après évaluation, certaines mesures intégrées au réseau des stations ont été abandonnées au cours des années. Nous les mentionnons brièvement mais n'en ferons pas l'analyse.

1. Importance relative des sentiers de cerfs

   Cette mesure consistait à évaluer la proportion relative des sentiers par rapport aux pistes individuelles, en fonction des conditions nivales. Des trajets permanents de 1 km étaient parcourus à

toutes les deux semaines dans le centre de quelques ravages. Les pistes individuelles et les sentiers traversant le parcours étaient alors dénombrés. L'analyse des résultats avec les variables nivométriques a fait apparaître des relations contradictoires et illogiques. De plus, des facteurs de nature comportementale ou physiologique semblaient davantage influencer le nombre de pistes et de sentiers (Joly, 1978). Il fut donc décidé d'abandonner cette mesure à l'hiver 1979 (Morasse et Lépine, 1979).

2. Enfoncement dans les pistes

Cette mesure s'effectuait dans des pistes simples et fraîches. Le long du transect de 1 km, les trois premières pistes rencontrées à partir de trois points suffisamment espacés, afin d'éliminer la possibilité de mesurer l'activité d'un même cerf, étaient échantillonnées. À chacune, la profondeur des 10 premières empreintes était mesurée à l'aide d'une règle graduée (Crête, 1976a). La relation qui unit l'enfoncement dans les pistes à l'enfoncement du pénétromètre ($\underline{r}$ = 0,67 à 0,79 selon l'année, $\underline{P} < 0,01$) a démontré clairement que la mesure de ce dernier exprimait bien les problèmes de déplacements du cerf (Joly, 1977, 1978). Il fut donc décidé d'abandonner cette mesure à l'hiver 1979 (Morasse et Lépine, 1979).

3. Variation de la superficie des ravages

Le survol de quelques ravages, effectué à toutes les deux semaines, peut montrer la variation de la superficie en fonction des conditions d'enneigement. Cette mesure devait éventuellement servir d'indicateur de la rigueur de l'hiver. Toutefois, elle ne fut jamais réellement intégrée à la prise de données, principalement en raison des coûts impliqués.

4. Diamètre au point de broutement

En suivant une piste de cerf le long du transect de 1 km, le diamètre de toutes les ramilles broutées sur la première tige rencontrée

était mesuré avec un vernier (±0,1 mm), à partir du sommet vers la base de la tige, jusqu'à concurrence de 20 mesures. L'échantillonnage, répété trois fois, s'appliquait seulement à l'érable rouge (Acer rubrum) et à l'érable à épis (Acer spicatum) (Crête, 1976a). Cette mesure a été associée à l'enfoncement et à la mortalité hivernale (Crête, 1976a). Elle suit cependant une variation cyclique très semblable à celle de l'enneigement (Joly, 1978) et montre une relation significative avec le nombre de jours écoulés depuis le début de l'hiver (Joly, 1977). Elle fut aussi abandonnée à l'hiver 1979 (Morasse et Lépine, 1979).

2.1.5 Prise de données et analyse

La périodicité avec laquelle s'effectue la lecture des règles à neige n'a pas changé depuis le début de l'opération, c'est-à-dire à tous les 15 jours environ. Toutefois, le nombre de périodes a augmenté, de 8 qu'il était initialement (Crête et Goudreault, 1975) à 13 environ depuis quelques années, soit de la première accumulation permanente à la fonte totale (Breton et Potvin, 1983). Les Services de l'aménagement et de l'exploitation de la faune sont responsables de l'opération des stations sur leur territoire. Les données recueillies sur des formulaires standardisés (Annexe A) sont acheminées à la Direction de la faune terrestre, qui en assure l'analyse et produit un rapport annuel.

Quatre statistiques sont compilées par hiver pour chaque station: jours-cm d'enneigement, jour-cm d'enfoncement, nombre de jours où l'enneigement a excédé 50 cm, nombre de jours où l'enfoncement a excédé 50 cm. Le nombre de jours-cm est simplement la surface sous la courbe cartésienne, où X représente le nombre de jours depuis le début de l'hiver et Y l'enneigement (ou l'enfoncement) à chaque relevé. Par exemple, si l'enneigement a été de 30 cm durant 15 jours, la valeur est de 450 jours-cm. D'autre part, le seuil de 50 cm correspond à la valeur généralement considérée critique pour le cerf (Severinghaus, 1947).

2.2 Autres données

Le Service de météorologie du ministère de l'Environnement opère un réseau de stations qui couvre tout le Québec. Pour obtenir des données complémentaires, nous avons sélectionné dans ce réseau les stations situées à proximité des nôtres qui présentaient le plus de similitude selon les critères suivants: altitude, distance des grands plans d'eau et éloignement des centres urbains (tableau 1). La chute totale de neige par hiver a été compilée annuellement pour chaque station en additionnant les valeurs mensuelles de novembre à avril, inclusivement. Les statistiques de température ont aussi été examinées, en cumulant par hiver le nombre de jours où la température minimale atteignait -18°C ou moins.

Il importait, dans un second temps, de tenter de relier les données météorologiques avec l'évolution des populations de cerfs elles-mêmes. Des résultats d'inventaires terrestres (fumées, carcasses) sont disponibles pour quatre ravages faisant partie de notre réseau: Vénosta, Island Brook, Pohénégamook et Armstrong. L'évolution (% d'augmentation ou de diminution) (CPOP) de la population de cerfs (POP) entre l'année en cours (t) et l'année suivante (t+1) a été calculée comme suit:

$$CPOP = 100 \times \frac{POP_{t+1} - POP_t}{POP_t}$$

Le taux de mortalité (TMORT) provient de l'inventaire de carcasses (Potvin, 1978):

$$TMORT = 100 \times \frac{\text{Nombre de cerfs morts}}{POP}$$

Les données disponibles nous fournissent au total 23 inventaires de population et 22 inventaires de carcasses (tableau 2).Comme il faut deux inventaires de fumées consécutifs pour calculer l'évolution de la population d'une année à l'autre, nous n'avons pu obtenir que 15 valeurs en ce sens.

Tableau 1. Liste des stations du Service de météorologie du ministère de l'Environnement sélectionnées pour compléter les données de notre réseau.

Station de notre réseau		Station météorologique	
		Chute de neige	Température
01	Lac Meach	Chelsea	Chelsea
02	Vénosta	Wright	Maniwaki
03	Duhamel	Duhamel	Notre-Dame-du-Laus
05	La Macaza	La Macaza	Nomininque
06	Hill Head	Lachute	Saint-Jérome
07	Chertsey	Saint-Côme	Saint-Côme
08	Island Brook	Sawyerville-Nord	Lennoxville
09	La Louise	Woburn	Milan
10	Armagh	Armagh-Station	-
11	Pohénégamook	Saint-Eleuthère	Rivière-Bleue
14	Gaspé	Fontenelle	Gaspé
15	Grande Rivière	Saint-Pamphile	Saint-Pamphile
16	Ashbérish	Squatec	Sainte-Rose-du-Dégelis
18	Armstrong	Saint-Théophile	Saint-Théophile
21	Anticosti-Aéroport	Port-Menier	Port-Menier
22	Cascapédia	New Richmond	Saint-Elzéar-de-Bonaventure
23	Knowlton	Brôme	Brôme

Tableau 2. Données d'inventaires de population et de carcasses de quatre ravages analysées en relation avec les données météorologiques.

Ravage	Hiver	Population de cerfs au début de l'hiver[a]	Taux de mortalité (%)
02 Vénosta[b]	1977	157	20
	1981	600	14
	1982	850	7
	1984f	-	13
08 Island Brook[c]	1977	170	14
	1978	180	36
	1979	170	20
	1982	330	16
11 Pohénégamook[d]	1974	480	21
	1975	430	47
	1976	220	0
	1977	320	38
	1978	190	42
	1979	150	17
	1980	144	-
18 Armstrong[e]	1975	810	38
	1976	490	21
	1977	710	35
	1978	640	42
	1979	840	23
	1980	470	-
	1982	1250	19
	1984	1180	6
	1985	1820	8

[a] Population estimée par inventaire des fumées + 1/3 des cerfs morts au cours de l'hiver (voir Potvin et al., 1981).
[b] B. Langevin (comm. pers.).
[c] Gosselin (1985).
[d] Potvin et al. (1981).
[e] Banville et St-Onge (1985).
[f] L'estimation de la population n'a pas été retenue pour 1984 car elle s'appliquait à une superficie beaucoup plus grande que lors des inventaires antérieurs. Le taux de mortalité par contre a été jugé valide pour la portion traditionnelle du ravage.

Enfin, nous avons évalué la capacité des variables météorologiques d'un hiver donné à prédire la récolte de cerfs à l'automne suivant. L'analyse a procédé par zone de chasse en faisant d'abord la moyenne des données climatiques de chaque station, quand il y en avait plus d'une par zone. Cette valeur moyenne a ensuite été mise en relation avec l'évolution (% d'augmentation ou de diminution) (CREC) de la récolte (REC) entre l'année en cours (t) et l'année précédente (t-1):

$$CREC = 100 \times \frac{REC_t - REC_{t-1}}{REC_{t-1}}$$

La récolte considérée est uniquement celle des mâles avec bois durant la saison à l'arme à feu.

2.3 Analyse statistique

Tous les calculs ont été réalisés sur micro-ordinateur de type IBM-XT. Les tableaux des données annuelles de nos stations ont été produits avec le logiciel Symphony. Toutes les autres analyses ont fait appel au logiciel SPSS/PC. Nous avons procédé à l'analyse de corrélation, dans un premier temps, pour mesurer le degré d'association des variables. Par la suite, l'analyse de régression a été utilisée pour préciser cette relation. Le modèle était de type stepwise dans le cas de deux variables explicatives ou plus. Le seuil de rejet a été fixé à $P > 0,10$ pour tous les tests.

3. RÉSULTATS

3.1 Variations régionales

La rigueur des hivers varie beaucoup au Québec entre les stations et les zones de chasse (figure 2, tableau 3). Sur la rive sud du Saint-Laurent, il y a une progression très nette de l'ouest vers l'est: la zone 5, en Estrie, affiche environ 2 300 jours-cm d'enneigement et 1 700 jours-cm d'enfoncement, contre des valeurs respectives de 11 000 et 5 900 pour la zone 1, en Gaspésie. L'enneigement n'excède le seuil de 50 cm que durant 8 jours en moyenne, dans le premier cas, par opposition à plus de 100, dans le second. Les zones 6, 4, 3 et 2 montrent des conditions intermédiaires.

La chute de neige ne suit pas le même patron puisque les valeurs les plus fortes sont associées aux zones 2 et 6. La situation des stations météorologiques peut expliquer une partie de l'écart, puisqu'elles ne sont pas localisées dans les ravages mêmes et que l'altitude, entre autres, influence directement la chute de neige. Cependant, il faut aussi considérer le rôle de la température et des précipitations de pluie au cours de l'hiver, qui affectent directement les conditions d'enneigement. Ainsi, la température étant plus clémente dans la zone 6, plus de neige tombé ne se traduit pas nécessairement par plus de neige au sol. Les hivers sont progressivement plus froids de l'ouest vers l'est, sauf pour la Gaspésie où l'influence du climat maritime se fait sentir.

Sur la rive nord du Saint-Laurent (Outaouais-Laurentides), les conditions sont plus homogènes. Selon la zone, l'enneigement varie de 4 600 à 6 900 jours-cm et l'enfoncement de 3 600 à 4 200 jours-cm. Le seuil de 50 cm de neige au sol est dépassé durant 34 à 67 jours en moyenne. Les chutes de neige y sont les plus faibles au Québec alors que les températures y sont les plus basses. Globalement, les hivers paraissent plus rigoureux dans la portion est de la zone 9 (Chertsey).

Malgré une chute de neige très élevée, Anticosti affiche pour sa part des conditions comparables au Bas-Saint-Laurent (zone 2), sur le plan de l'enneigement, et à l'Outaouais-Laurentides, sur le plan de l'enfoncement.

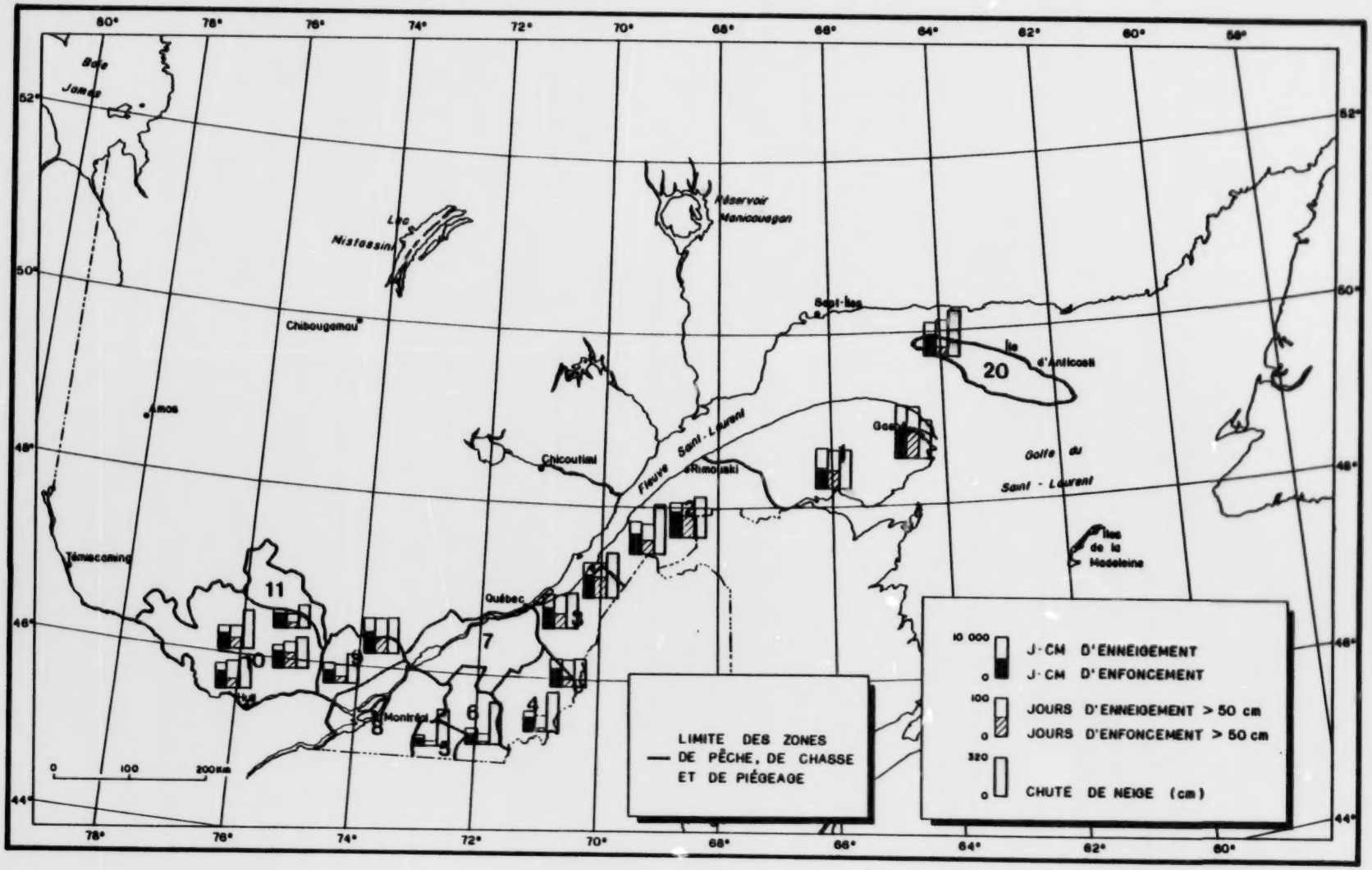


Figure 2. Valeurs moyennes des données d'enneigement, d'enfoncement et de chute de neige par station

Tableau 3. Valeurs moyennes des données d'enneigement, d'enfoncement, de chute de neige et de température par station et par zone de chasse pour la période 1976-85[a].

Zone	Station	Jours-cm d'enneigement	Jours-cm d'enfoncement	Jours 50cm Enneigement	Jours 50cm Enfoncement	Chute de neige (cm)[b]	Jours -18°C[b]
1	Gaspé (N=8)	12 642	6 689	124	61	308	2
	Cascapédia (N=6)	9 418	5 094	92	45	321	13
	Moyenne	**11 030**	**5 892**	**108**	**53**	**315**	**8**
2	Pohénégamook (N=10)	7 985	4 981	75	31	405	44
	Ashbérish (N=10)	8 791	6 066	86	53	334	33
	Moyenne	**8 388**	**5 524**	**81**	**42**	**370**	**39**
3	Armagh (N=10)	8 356	5 039	82	36	288	-
	Grande Rivière (N=10)	8 793	5 894	86	50	370	17
	Armstrong (N=9)	6 846	4 124	63	23	227	7
	Moyenne	**7 998**	**5 019**	**77**	**36**	**295**	**12**
4	La Louise (N=7)	**5 044**	**3 120**	**37**	**14**	**320**	**18**
5	Knowlton (N=6)	**2 286**	**1 680**	**8**	**0**	**290**	**14**
6	Island Brook (N=10)	**3 708**	**2 648**	**23**	**6**	**342**	**10**
9	Hill Head (N=10)	5 128	3 369	48	17	238	25
	Chertsey (N=10)	8 684	5 064	85	37	286	36
	Moyenne	**6 906**	**4 217**	**67**	**27**	**262**	**32**
10	Lac Meach (N=10)	5 934	3 932	63	24	237	15
	Vénosta (N=10)	5 347	3 625	57	25	331	46
	Duhamel (N=10)	5 968	4 506	62	40	255	39
	Moyenne	**5 750**	**4 021**	**61**	**30**	**274**	**33**
11	La Macaza (N=10)	**4 644**	**3 561**	**34**	**14**	**179**	**54**
20	Anticosti (N=4)	**8 251**	**4 288**	**88**	**22**	**379**	**2**
Moyenne des zones		**6 401**	**3 996**	**58**	**24**	**303**	**22**

[a] Les données antérieures à 1976 sont partielles et n'ont donc pas été considérées.
[b] Ces valeurs sont les normales des stations météorologiques et non les valeurs moyennes pour la période 1976-85.

Nous ne possédons cependant que quatre années de données pour l'île, ce qui est insuffisant pour dégager un bilan valable. Les températures y sont les moins froides au Québec, avec seulement 2 jours sous -18°C par hiver contre 22 en moyenne ailleurs.

3.2 Variations annuelles

L'annexe B contient les données annuelles de chaque station. La variable jours-cm d'enfoncement est celle qui est la mieux reliée aux populations de cerfs et à leur survie (cf. section 3.3). Elle est aussi fortement corrélée aux autres:

Variable	Coefficient de corrélation	P
Jours-cm d'enneigement (N=19)	0,65	0,001
Jours d'enneigement > 50cm (N=19)	0,68	0,001
Jours d'enfoncement > 50cm (N=19)	0,80	0,000
Chute de neige (N=70)	0,37	0,001

Nous allons donc baser l'analyse des variations annuelles sur cette seule variable.

Pour l'ensemble des zones et des années, la moyenne globale du nombre de jours-cm d'enfoncement est de 3 996 (tableau 3). Nous lui avons attribué la valeur 100 pour faciliter les comparaisons (tableau 4). Les données étant incomplètes avant 1976, l'analyse couvre donc les 10 dernières années seulement.

Les variations annuelles sont de moindre amplitude que celles entre les zones. Pour l'ensemble du Québec, l'écart est de trois entre les valeurs extrêmes de 48, en 1980, et 148, en 1978. Les deux stations les plus opposées (Knowlton et Gaspé) ont entre elles un écart de quatre, avec un indice respectif de 42 et 167. Il semble y avoir une tendance à des hivers de moins en moins rigoureux puisque trois ont dépassé l'indice 120, de 1976 à 1980, contre un seul au cours des cinq dernières années. Les hivers 1980 et 1983 ont été particulièrement cléments.

Tableau 4. Indice relatif du nombre de jours-cm d'enfoncement par station et par zone de chasse de 1974 à 1985.

Zone	Station	Indice relatif[a]												
		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Moyenne
1	Gaspé	-	131[b]	180	-	-	110	211	171	183	25[b]	173	143	167
	Cascapédia	-	-	-	-	-	-	138	147	94	91	184	110	127
	Moyenne	-	-	**180**	-	-	**110**	**175**	**159**	**139**	**91**	**179**	**127**	**147**
2	Pohénégamook	-	126[b]	147	162	198	89	100	116	169	70	103	92	125
	Ashbérish	-	-	185	188	210	148	111	163	163	43	190	114	152
	Moyenne	-	-	**166**	**175**	**204**	**119**	**106**	**140**	**166**	**57**	**146**	**103**	**138**
3	Armagh	-	171[b]	129	133	129	102	54	178	184	82	144	126	126
	Grande Rivière	-	-	150	199	188	112	112	169	174	94	164	113	148
	Armstrong	-	-	-	104	178	98	43	86	165	57	102	97	103
	Moyenne	-	-	**140**	**145**	**165**	**104**	**70**	**144**	**174**	**78**	**137**	**112**	**126**
4	La Louise	-	72[b]	**80**	-	-	**83**	**26**	**73**	**125**	36[b]	**102**	**58**	**78**
5	Knowlton	-	-	-	-	-	-	**16**	**52**	**85**	**18**	**42**	**30**	**42**
6	Island Brook	-	54[b]	**67**	**83**	**126**	**49**	**23**	**46**	**139**	**34**	**56**	**41**	**66**
9	Hill Head	37[b]	72[b]	132	132	155	82	28	69	63	15	92	75	84
	Chertsey	31[b]	-	139	146	218	93	87	98	175	76	121	113	127
	Moyenne	-	-	**136**	**139**	**186**	**88**	**58**	**84**	**119**	**46**	**107**	**94**	**106**
10	Lac Meach	-	-	114	132	170	98	36	92	107	26	117	92	98
	Vénosta	-	-	112	133	169	75	28	101	88	33	85	82	91
	Duhamel	-	117[b]	158	156	187	118	37	113	121	39	112	87	113
	Moyenne	-	-	**128**	**140**	**175**	**97**	**34**	**102**	**105**	**33**	**105**	**87**	**101**
11	La Macaza	83[b]	71[b]	**117**	**136**	**103**	**105**	**45**	**85**	**91**	**29**	**88**	**91**	**89**
20	Anticosti	-	-	-	**116**	**77**	-	-	-	-	-	**151**	**86**	**107**
Moyenne des zones		-	-	**127**	**133**	**148**	**94**	**61**	**98**	**127**	**48**	**111**	**84**	**100**

[a] 100=3 996 jours-cm d'enfoncement.
[b] Donnée partielle (non considérée pour les calculs de moyennes).

Le portrait des variations annuelles est sensiblement le même d'une station et d'une zone à l'autre, ce qui indique une synchronisation au niveau de l'ensemble du Québec continental en fonction de la rigueur des hivers. Les hivers 1976, 1977, 1978 et 1982 ont été rigoureux partout, alors que la clémence des hivers 1980 et 1983 est également généralisée. Seule la zone 1 semble ne pas s'inscrire dans la tendance provinciale. Pour Anticosti, il est difficile de conclure, à cause des données insuffisantes.

3.3 Relation entre les données météorologiques et les populations de cerfs de certains ravages

Au niveau de chaque station, le nombre d'échantillons est insuffisant pour mettre en relation les données météorologiques et l'évolution de la population de cerfs. En regroupant les données des quatre ravages, aucune régression n'est significative avec les données de notre réseau (tableau 5). Il n'y a guère plus de relation entre l'évolution de la population de cerfs et la chute de neige, telle que mesurée aux stations du ministère de l'Environnement. Le lien apparent qui existe entre l'évolution de la population et le nombre de jours sous -18°C est quant à lui illogique, car il indique que les hivers plus froids favoriseraient une croissance des effectifs.

Les relations sont plus étroites entre les données météorologiques et le taux de mortalité (tableau 5). En regroupant l'ensemble des données, le nombre de jours-cm d'enfoncement (r=0,49) et la chute de neige (r=0,38) sont les deux variables les plus significatives ($P < 0,05$).

3.4 Relation entre l'enfoncement, la chute de neige et l'évolution de la récolte

En regroupant les données pour l'ensemble des zones, on note une relation significative ($P < 0,05$) entre l'évolution de la récolte et le nombre de jours-cm d'enfoncement (r=-0,29; $P < 0,05$) de même qu'avec la chute de neige (r=-0,34; $P < 0,05$).

Au niveau des zones individuelles, l'une ou l'autre des variables explicatives est correlée à l'évolution de la récolte sur la rive sud du Saint-Laurent, si l'on excepte la zone 5 (tableau 6). Sur la rive nord par contre, aucune relation n'est significative.

Tableau 5. Relation entre les données météorologiques, comme variables explicatives, et, comme variable dépendante, l'évolution de la population de cerfs de l'année t à l'année t+1 (CPOP) ou le taux de mortalité de la population de cerfs (TMORT).

Variable explicative		CPOP			TMORT		
		r	N	P	r	N	P
Jours-cm d'enneigement	A	-0,39	12	0,11	0,30	19	0,11
Jours-cm d'enfoncement	B	-0,11	12	0,36	0,49**	19	0,02
Jours d'enneigement > 50cm	C	-0,29	12	0,18	0,32*	19	0,09
Jours d'enfoncement > 50cm	D	0,12	12	0,35	0,25NS	19	0,15
Chute de neige (cm)	E	-0,29	14	0,20	0,38*	18	0,06
Jours < -18°C	F	0,45	15	0,05	-0,28	22	0,10
Régression multiple		CPOP=-69+1,55F			TMORT=0,67+$\frac{4,46B}{100}$		
					TMORT=11,71+$\frac{3,5E}{100}$		

Tableau 6. Relation entre le nombre de jours-cm d'enfoncement et la chute de neige, comme variables explicatives, et l'évolution de la récolte de cerfs (CREC), comme variable dépendante.

Variable explicative	Coefficient de correlation par zone								
	1(D)[a] (N=8)	2(C) (N=8)	3(B-2) (N=7)	4-6(B-1) (N=9)	5(A-3) (N=5)	9(F-1) (N=9)	10E(F-2) (N=9)	10W(F-4) (N=9)	11(F-3) (N=8)
Jours-cm d'enfoncement	-0,03	-0,29	-0,67**	-0,55*	-0,30	-0,20	-0,42	-0,19	-0,21
Chute de neige	-0,63*	-0,61*	-0,91**	-0,44	-0,29	0,20	-0,16	-0,09	-0,45

[a] L'analyse a été faite selon l'ancien zonage, indiqué entre parenthèses.
* $P < 0,10$.
** $P < 0,05$.

4. DISCUSSION

4.1 Variations régionales et annuelles

Le sommaire des conditions d'enneigement depuis plus de 10 ans indique clairement que le Québec n'est pas une entité uniforme pour le cerf. La zone 1, en Gaspésie, où les conditions sont les plus difficiles, connaît des hivers dont la rigueur est environ quatre fois supérieure à la zone 5 en Estrie. De même, les hivers les plus rigoureux de la zone 5 restent encore plus cléments que les hivers les plus faciles de la zone 1. La nécessité de gérer nos populations de cerfs sur la base d'entités géographiques restreintes est évidente. Il en est de même sur le plan de l'habitat, pour lequel notre intensité d'intervention devrait aller de pair avec la rigueur du climat.

L'ampleur des variations annuelles, du simple au triple au niveau provincial, confirme également qu'il faut ajuster la récolte en fonction des conditions climatiques. Mis sur pied en 1985, le système de chasse contingentée des cerfs sans bois est l'outil idéal à cette fin.

4.2 Relation entre les données météorologiques, les populations de cerfs et la récolte

La donnée biologique la mieux reliée aux conditions de neige (jours-cm d'enfoncement et chute de neige) est le taux de mortalité hivernale. Cette relation est logique et nous aurions souhaité qu'elle soit plus forte. Divers auteurs ont pu associer les données climatiques avec la mortalité et/ou la productivité: Lavigne (1983) au Maine, Kohn (comm. pers.) au Wisconsin, Picton (1979) au Montana et Sauer et Severinghaus (1983) à New York. Nos résultats confirment donc la nécessité de nous préoccuper des conditions climatiques, puisqu'il est beaucoup moins coûteux d'opérer un réseau de stations de neige que de procéder à un nombre équivalent d'inventaires de carcasses.

La faible association notée entre les diverses variables météorologiques reliées à la rigueur de l'hiver et les populations de cerfs elles-mêmes s'explique surtout par le manque de sensibilité de certaines données et la faiblesse inhérente aux techniques d'inventaire. Le nombre de jours-cm et le nombre de jours excédant 50 cm sont des intégrateurs assez grossiers des conditions climatiques hivernales. Ils ne tiennent pas compte de situations qui, même brèves, peuvent influencer de façon sérieuse la survie des cerfs: chute de neige très abondante en peu de temps, printemps tardif même si l'enneigement est faible (Verme et Ozoga, 1981). De même, le nombre de jours sous -18°C est une variable peu sensible.

Les inventaires de fumées quant à eux possèdent plusieurs faiblesses. Ils nécessitent la délimitation de la superficie occupée, l'estimation du nombre de jours de présence des cerfs dans le ravage et l'utilisation d'un taux de défécation fixe, sans compter les difficultés liées à l'inventaire lui-même. L'estimation du taux de mortalité s'appuie sur les résultats de l'inventaire précédent et un nombre d'échantillons généralement très faible provenant de l'inventaire de carcasses lui-même.

Malgré tout, les résultats de ces deux techniques d'inventaires paraissent valables (tableau 7). En effet, il y a une relation significative très forte entre le taux de mortalité à l'année t et l'évolution de la population de cerfs à l'année t+1, pour l'ensemble des ravages examinés. La relation est particulièrement bonne pour le ravage de Pohénégamook, mais plutôt pauvre pour celui Armstrong. Dans ce dernier cas, plusieurs inventaires terrestres antérieurs à 1980 n'avaient pas été précédés d'inventaires aériens, de sorte que la délimitation du secteur d'étude et, partant, de la population de cerfs estimée, était plus ou moins rigoureuse.

Outre les problèmes méthodologiques mentionnés précédemment, un facteur important qui aurait pu améliorer le lien entre les données biologiques et les variables climatiques est la possibilité de conduire des inventaires terrestres lors d'hivers cléments. Malheureusement, comme les cerfs ne sont pas confinés dans de telles conditions, il n'est pas possible de délimiter les

Tableau 7. Relation entre le taux de mortalité au cours de l'hiver comme variable explicative, et l'évolution de la population de cerfs de l'année t à l'année t+1, comme variable dépendante.

Ravage	Coefficient de corrélation
Armstrong (N=6)	-0,47
Island Brook (N=2)	-
Pohénégamook (N=6)	-0,94**
Vénosta (N=1)	-
Total (N=15)	-0,68**

* $P < 0,10$.
** $P < 0,05$.

ravages et de conduire les travaux au sol. Les coefficients de corrélation auraient été supérieurs si nous avions pu prendre en compte les résultats d'hivers très cléments comme ceux de 1980 et 1983.

Il y a une relation certaine entre les conditions d'enneigement de l'hiver (jours-cm d'enfoncement et chute de neige) et la récolte à l'automne suivant. Pour la période 1963-73, Crête (1976b) avait également noté un lien entre certaines données météorologiques, particulièrement la chute de neige, et la récolte. La régression qui la décrit est cependant trop imprécise pour envisager l'utiliser à des fins de prédiction. Elle est meilleure là où les hivers sont plus rigoureux (zones 1, 2 et 3), ce qui tend à démontrer que le niveau d'abondance des populations de cerfs dépend directement des conditions climatiques qui y prévalent. Ailleurs, l'hiver joue un rôle moins direct et il est probable que ce sont davantage les conditions météorologiques durant la saison de chasse qui influencent la récolte.

5. RECOMMANDATIONS

Après plus de 10 ans d'opération d'un programme, il convient de s'interroger sur sa pertinence. L'opération des stations de neige nécessite environ 100 jours-personne pour la cueillette des données en région et 15 jours-personne pour leur analyse et la production du rapport annuel. Malgré cet effort important, nous croyons que c'est une activité indispensable pour une bonne gestion du cerf au Québec. En effet, le présent bilan indique que les variations annuelles sont très importantes et qu'il y a un lien entre la rigueur de l'hiver et la mortalité dans les ravages, tout comme avec l'évolution de la récolte.

Le ministère de l'Environnement recueille également des données sur l'enneigement par le biais de deux réseaux. Le réseau de stations nivométriques fournit l'épaisseur de neige au sol et son équivalent en eau, à des fins de prédiction des crues printannières. Même si nous avons déjà utilisé ces données pour décrire globalement les conditions d'enneigement pour le cerf au Québec (Potvin, 1978), nous croyons que le sommaire produit à partir de notre propre réseau traduit davantage les limitations pour le cerf. En effet, les stations nivométriques n'opèrent qu'à partir de la fin de janvier, plus de deux mois après le début de l'hiver. Elles ne mesurent pas l'enfoncement du cerf (ou son équivalent à la surface du couvert nival) et ne sont pas situées dans des ravages.

Le second réseau est celui des stations météorologiques, où on mesure entre autres les précipitations et les températures. Notre analyse a révélé que la chute de neige est correlée avec la mortalité hivernale et avec l'évolution de la récolte. C'est une donnée peu coûteuse à utiliser, mais qui ne saurait cependant remplacer totalement notre réseau de stations de neige à cause de son manque de sensibilité en fonction des besoins du cerf.

Nous recommandons:

1. QUE le réseau de stations de neige soit maintenu dans sa forme actuelle (nombre de stations, prise de données et système d'analyse);

2. QUE la chute de neige totale par hiver, disponible au ministère de l'Environnement, soit intégrée aux données provenant de nos stations;

3. QUE, lors de l'analyse annuelle de la situation des populations de cerfs par zone, une attention particulière soit portée aux variables jours-cm d'enfoncement et chute de neige.

6. REMERCIEMENTS

L'opération du réseau de stations de neige a demandé la participation d'un très grand nombre de personnes des Services de l'aménagement et de l'exploitation de la faune de même que, dans certaines régions, des Services de la conservation de la faune. Nous les remercions pour leur travail assidu. Soulignons aussi tout particulièrement le rôle de Michel Crête, François Goudreault, Robert Joly et Pierre Laliberté, qui ont coordonné le programme de ses débuts jusqu'à 1982. Merci également à Jean Berthiaume pour le dessin de la figure. Michel Crête et Christian Côté ont aimablement revisé le manuscrit.

7. RÉFÉRENCES

BANVILLE, D., et S. SAINT-ONGE. 1985. Le ravage d'Armstrong en 1985. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Serv. aménag. expl. faune, Rég. 03, Rap. dact. 14 pp.

BRETON, L., et F. POTVIN. 1983. Conditions de l'enneigement dans l'aire de répartition du cerf de Virginie au Québec au cours de l'hiver 1983. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Dir. faune terr., Rap. dact. 24 pp.

CRÊTE, M. 1976a. Estimation of winter mortality of deer in Québec. Can. Field Nat. 90:397-403.

CRÊTE, M. 1976b. Importance of winter climate in the decline of deer harvest in Québec. Can. Field. Nat. 90:404-409.

CRÊTE, M., et F. GOUDREAULT. 1974. Normes appliquées aux mesures de l'enneigement dans les aires d'hivernage du cerf de Virginie. Qué., Min. Tour. Chasse Pêche, Serv. aménag. faune, Rap. dact. 11 pp.

DIRECTION DE LA FAUNE TERRESTRE. 1986. Manuel de gestion de la grande faune. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Rap. en prép.

GOSSELIN, M.J. 1985. Analyse et interprétation des résultats de la chasse au cerf de Virginie - zone B1. In Roy, M.H., éd. Compte rendu du troisième atelier sur le gros gibier. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Publ. 975:124.

JOLY, R. 1977. Conditions de l'enneigement dans l'aire de répartition du cerf de Virginie au Québec - Hiver 1976-1977. Qué., Min. Tour. Chasse Pêche, Dir. gén. faune, Rap. dact. 32 pp.

JOLY, R. 1978. Conditions de l'enneigement dans l'aire de répartition du cerf de Virginie au Québec - Hiver 1977-78. Qué., Min. Tour. Chasse Pêche, Dir. rech. faun., RRF 29. 28 pp.

LALIBERTÉ, P., et R. JOLY. 1980. Conditions de l'enneigement dans l'aire de répartition du cerf de Virginie au Québec - Hiver 1979-80. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Dir. gén, faune, RRF 67. 28 pp.

LAVIGNE, G. 1983. Relationships of winter mortality condition indices and reproductive success to winter severity in Maine. Trans. Northeast Deer Tech. Comm. Meeting 19:26-28.

MORASSE, M., et M. LÉPINE. 1979. Compte rendu de l'atelier 1978 sur le cerf de Virginie. Qué., Min. Tour. Chasse Pêche, Dir. rech. faun., RRF 38. 96 pp.

PICHETTE, C. 1979. Population et habitat du ravage de cerfs d'Armstrong. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Dir. rech. faun., Publ. RRF 58. 39 pp.

PICTON, H. D. 1979. A climate index and mule deer fawn survival in Montana. Intern. J. Biometeor. 23:115-122.

POTVIN, F. 1978. Une technique d'inventaire de carcasses des cerfs morts en hiver. Qué., Min. Tour. Chasse Pêche, Dir. rech. faun., RRF 25. 11 pp.

POTVIN, F. 1986. Plan tactique - Cerf de Virginie. Qué., Min. Loisir Chasse Pêche, Dir. faune terr., Rap. dact. 55 pp.

POTVIN, F., J. HUOT et F. DUCHESNEAU. 1981. Deer mortality in the Pohénégamook wintering area, Québec. Can. Field Nat. 95:80-84.

SAUER, P. R., et C. W. SEVERINGHAUS. 1983. Relationship of degree and composition of winter mortality of deer as indicated by strip surveys to severity of the winter. N. Y. Fish Game J. 30:178-181.

SEVERINGHAUS, C.W. 1947. Relationship of weather to winter mortality and population levels among deer in the Adirondack region of New York. Trans N. Am. Wildl. Conf. 12:212-223.

STEPHENSON, B. 1973. Deer management in the North-Montréal region. Qué., Min. Tour. Chasse Pêche, Min. Agric. Colonis., Rap. dact. 126 pp.

VERME, L.J. 1968. An index of winter weather severity for northern deer. J. Wildl. Manage. 32:556-570.

VERME, L.J., et J.J. OZOGA. 1981. Appraisal of autumn-spring weather severity for northern deer. Wildl. Soc. Bull. 9:292-295.

ANNEXE A

Formulaire de prise de données
aux stations de neige

Loisir, Chasse et Pêche Québec

Relevé des stations de neiges

Nom de la station _____ 1 NO

NO DE LA PÉRIODE ____ 3 Année 5 Mois 6 Jour

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Accumulation (cm)										
Enfoncement (cm)										

Moyenne de l'accumulation (cm) ____ 6 Ex.: 053 (pas de décimale) Si aucune accumulation, indiquer zéro.

Moyenne de l'enfoncement (cm) ____ 11

Date de la première accumulation permanente (à indiquer au début de la saison) ____ Mois ____ Jour

Date de la fonte totale permanente (à indiquer à la fin de la saison) ____ Mois ____ Jour

ESTIMATEUR(S): _____

_____

Loisir, Chasse et Pêche Québec

Relevé des stations de neiges

Nom de la station _____ 1 NO

NO DE LA PÉRIODE ____ 3 Année 5 Mois 6 Jour

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Accumulation (cm)										
Enfoncement (cm)										

Moyenne de l'accumulation (cm) ____ 6 Ex.: 053 (pas de décimale) Si aucune accumulation, indiquer zéro.

Moyenne de l'enfoncement (cm) ____ 11

Date de la première accumulation permanente (à indiquer au début de la saison) ____ Mois ____ Jour

Date de la fonte totale permanente (à indiquer à la fin de la saison) ____ Mois ____ Jour

ESTIMATEUR(S): _____

_____

ANNEXE B

Données annuelles d'enneigement, d'enfoncement
et de chute de neige de chaque station

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: LAC MEACH NO: 01

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976	6518	63	4546	25	311
1977	5542	59	5263	55	266
1978	9400	130	6789	78	263
1979	8865	94	3920	18	228
1980	1696	0	1438	0	145
1981	4499	46	3672	16	157
1982	6065	63	4287	37	152
1983	2510	0	1046	0	126
1984	8037	102	4676	13	210
1985	6208	76	3682	1	210
MOYENNE	5934	63	3932	24	237

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: VENOSTA NO: 02

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(4277)	(36)	----	--	353
1976	5706	66	4461	35	401
1977	5493	58	5318	57	326
1978	7871	128	6755	86	355
1979	7827	63	3005	13	324
1980	1669	0	1121	0	179
1981	5403	62	4054	22	257
1982	5566	59	3515	38	234
1983	1787	0	1331	0	139
1984	6473	74	3402	0	216
1985	5675	63	3290	0	231
MOYENNE	5347	57	3625	25	331

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: DUHAMEL NO: 03

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(6587)	(95)	(4669)	(43)	320
1976	8084	81	6315	78	299
1977	6470	62	6252	61	272
1978	8331	104	7489	104	392
1979	7306	72	4710	36	262
1980	2149	0	1491	0	143
1981	5408	54	4507	39	186
1982	6139	67	4823	44	202
1983	1965	0	1540	0	158
1984	7420	88	4462	29	138
1985	6412	88	3472	13	154
MOYENNE	5968	62	4506	40	255

( )données partielles:
1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: LAC STUBBS NO: 04

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(4473)	(53)	(2793)	(2)	
1976	5598	63	4621	51	
1977	5557	53	5106	48	
1978	7330	93	6937	76	
1979					
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985					
MOYENNE	6162	70	5555	58	

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: LA MACAZA NO: 05

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974	(3994)	(47)	(3302)	(10)	
1975	(4242)	(19)	(2842)	--	
1976	5445	55	4690	43	
1977	5813	66	5427	64	206
1978	5484	17	4128	0	174
1979	6181	51	4207	18	169
1980	1862	0	1780	0	142
1981	4628	37	3383	0	186
1982	5009	54	3650	14	160
1983	1425	0	1163	0	109
1984	5058	34	3545	0	175
1985	5534	28	3638	0	217
MOYENNE	4644	34	3561	14	179

( )données partielles:

1974: 08jan-22mars
1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: HILL HEAD NO: 06

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973	(4486)	--	----	--	240
1974	(3183)	(37)	(1474)	(0)	231
1975	(5845)	(67)	(2884)	(18)	271
1976	7695	85	5280	52	249
1977	4289	70	5265	51	275
1978	10082	122	6187	50	270
1979	8862	101	3274	15	262
1980	1193	0	1101	0	119
1981	2868	0	2761	0	173
1982	4343	33	2534	0	203
1983	751	0	603	0	125
1984	6687	65	3686	6	220
1985	4509	8	3000	0	239
MOYENNE	5128	48	3369	17	238

( )données partielles:

1973: 18déc-07mars
1974: 03jan-04mars
1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: CHERTSEY NO: 07

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974	(6736)	(101)	(1272)	(0)	285
1975	(7273)	(92)	----	--	255
1976	10081	101	5536	63	349
1977	7791	85	5848	65	340
1978	12593	131	8726	93	329
1979	9612	100	3736	16	326
1980	4256	18	3475	0	166
1981	7198	75	3926	5	225
1982	9496	96	6997	65	262
1983	3963	0	3025	0	187
1984	12970	126	4839	13	317
1985	8878	116	4529	51	277
MOYENNE	8684	85	5064	37	286

( )données partielles:

1974: 07jan-16avril
1975: 16déc-04avril
1985: fin partielle
(manque ~100jrs-cm enn.)

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ISLAND BROOK NO: 08

HIVER	ENNEIGEMENT		ENFONCEMENT		CHUTE DE
	jrs-cm	jrs>50cm	jrs-cm	jrs>50cm	NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(2667)	(0)	(2156)	(0)	342
1976	3736	0	2672	0	411
1977	3724	26	3298	5	367
1978	6233	68	5029	1	405
1979	4482	41	1949	0	306
1980	1113	0	921	0	209
1981	2206	0	1835	0	245
1982	8500	97	5563	56	428
1983	1563	0	1344	0	259
1984	3219	1	2229	0	301
1985	2302	0	1641	0	353
MOYENNE	3708	23	2648	6	342

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: LA LOUISE NO: 09

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(6328)	(69)	(2863)	(0)	304
1976	4382	28	3191	5	346
1977					286
1978					338
1979	6676	63	3309	35	277
1980	1251	0	1022	0	153
1981	3495	0	2919	0	184
1982	10557	127	5009	47	365
1983	2377	0	(1453)	0	141
1984	7025	76	4073	10	236
1985	4590	5	2319	0	243
MOYENNE	5044	37	3120	12	320

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

1983: mesure de pénétromètre non prise lorsque enn.<10cm

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ARMAGH NO: 10

HIVER	ENNEIGEMENT		ENFONCEMENT		CHUTE DE
	jrs-cm	jrs>50cm	jrs-cm	jrs>50cm	NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(9664)	(107)	(6818)	(90)	301
1976	7250	78	5159	67	274
1977	9937	102	5315	78	290
1978	10717	112	5165	12	263
1979	9516	108	4087	13	256
1980	3460	19	2172	0	142
1981	8366	76	7098	71	262
1982	10251	121	7337	61	340
1983	3774	12	3266	0	248
1984	13490	136	5768	33	282
1985	6797	54	5026	29	233
MOYENNE	8356	82	5039	36	288

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: POHENEGAMOOK NO: 11

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(8089)	(107)	(5040)	(43)	468
1976	6715	79	5889	74	379
1977	10600	120	6490	67	599
1978	10306	96	7918	49	---
1979	8692	83	3566	8	486
1980	4969	17	3998	8	264
1981	6021	56	4624	16	341
1982	11057	133	6739	69	465
1983	3661	18	2812	5	316
1984	12828	134	4096	0	392
1985	4997	17	3682	13	251
MOYENNE	7985	75	4981	31	405

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: LAC DES BAIES NO: 12

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(9100)	(107)	(6748)	(84)	
1976	9278	103	6867	79	
1977	13520	130	6356	74	
1978	10572	131	6462	86	
1979	10304	123	4681	14	
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985					
MOYENNE	10919	122	6092	63	

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: RIVIERE ANGERS NO: 13

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976	15535	120	6192	100	
1977	15573	141	8897	86	
1978	16914	133	10727	87	
1979	9751	133	4118	29	
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985					
MOYENNE	14443	132	7484	76	

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: GASPE(LA CHESNAYE) NO: 14

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(8092)	(107)	(5222)	(59)	
1976	8971	96	7209	87	
1977					
1978					
1979	12734	144	4410	20	430
1980	12949	134	8425	86	384
1981	16087	143	6838	57	478
1982	15567	133	7300	53	492
1983	8220	87	(982)	(1)	355
1984	16449	148	6929	75	377
1985	10159	106	5704	51	269
MOYENNE	12642	124	6688	61	308

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril
1983: 22nov-17jan
15mars-11avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: GRANDE RIVIERE NO: 15

HIVER	ENNEIGEMENT		ENFONCEMENT		CHUTE DE
	jrs-cm	jrs>50cm	jrs-cm	jrs>50cm	NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976	7354	83	6008	74	
1977	11605	123	7932	93	363
1978	9832	105	7526	82	
1979	9300	84	4477	8	368
1980	4911	28	4465	25	168
1981	7698	81	6749	68	243
1982	10904	123	6940	65	420
1983	4945	40	3758	2	324
1984	15478	145	6566	52	509
1985	5902	46	4518	26	274
MOYENNE	8793	86	5894	50	370

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ASHBERISH NO: 16

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976	8783	95	7411	66	322
1977	12150	124	7548	85	550
1978	9960	118	8408	106	---
1979	9578	115	5922	57	300
1980	5199	25	4443	7	155
1981	8241	74	6525	51	231
1982	10215	119	6532	67	326
1983	4547	25	1720	0	221
1984	13658	132	7611	59	347
1985	5581	37	4536	34	186
MOYENNE	8791	86	6066	53	334

( )données partielles:

1985: 19nov-21déc,estimées d'après la station Pohénégamook.

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: LAC LAPECHE NO: 17

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975	(4935)	(63)	----	--	
1976					
1977					
1978					
1979					
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985					
MOYENNE					

( )données partielles:

1975: 16déc-04avril

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ARMSTRONG NO: 18

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976					
1977	6281	57	4147	38	194
1978	8095	97	7099	81	165
1979	8879	85	3903	0	152
1980	1862	0	1710	0	63
1981	4720	25	3445	0	---
1982	12602	137	6583	69	191
1983	3275	0	2280	0	134
1984	8951	98	4060	22	124
1985	6945	67	3888	0	152
MOYENNE	6846	63	4124	23	227

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: SAINTE-LUCIE NO: 20

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976					
1977					
1978					
1979	12497	131	4544	15	
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985					
MOYENNE	12497	131	4544	15	

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ANTICOSTI-AEROPORT NO: 21

HIVER	ENNEIGEMENT		ENFONCEMENT		CHUTE DE
	jrs-cm	jrs>50cm	jrs-cm	jrs>50cm	NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976					
1977	11096	121	4652	22	476
1978					394
1979	4924	9	3057	0	341
1980					413
1981					
1982					
1983					
1984	9643	122	6018	63	
1985	7341	101	3426	1	
MOYENNE	8251	88	4288	22	379

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: CASCAPEDIA NO: 22

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976					
1977					
1978					
1979					
1980	7076	82	5524	72	228
1981	9553	104	5871	60	358
1982	9554	94	3772	28	447
1983	5720	52	3651	15	228
1984	16479	140	7333	85	373
1985	8124	79	4413	7	297
MOYENNE	9418	92	5094	45	321

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: KNOWLTON NO: 23

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976					
1977					
1978					
1979					
1980	783	0	625	0	127
1981	2371	0	2087	0	215
1982	5592	47	3416	2	362
1983	928	0	705	0	240
1984	2432	0	1682	0	270
1985	1612	0	1565	0	330
MOYENNE	2286	8	1680	0	290

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ANTICOSTI-PLANTIN NO: 24

HIVER	ENNEIGEMENT		ENFONCEMENT		CHUTE DE NEIGE(cm)
	jrs-cm	jrs>50cm	jrs-cm	jrs>50cm	
1973					
1974					
1975					
1976					
1977					
1978					
1979					
1980					
1981					
1982					
1983					
1984	8929	116	6141	4	
1985	5844	76	3618	0	
MOYENNE	7387	96	4880	2	

( )données partielles:

DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE STATION

STATION: ANTICOSTI-CAILLOUX NO: 25

HIVER	ENNEIGEMENT jrs-cm	ENNEIGEMENT jrs>50cm	ENFONCEMENT jrs-cm	ENFONCEMENT jrs>50cm	CHUTE DE NEIGE(cm)
1973					
1974					
1975					
1976					
1977					
1978					
1979					
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985	8200	85	3532	0	
MOYENNE	8200	85	3532	0	

( )données partielles:

Gouvernement du Québec
Ministère du Loisir,
de la Chasse et de la Pêche
Direction de la faune terrestre

SP 1208-12-86